

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-312373

(43)Date of publication of application : 26.11.1996

(51)Int.Cl.

F02C 7/06

F01D 25/16

F02C 9/22

F16C 17/04

(21)Application number : 07-121284

(71)Applicant : ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND  
CO LTD

(22)Date of filing : 19.05.1995

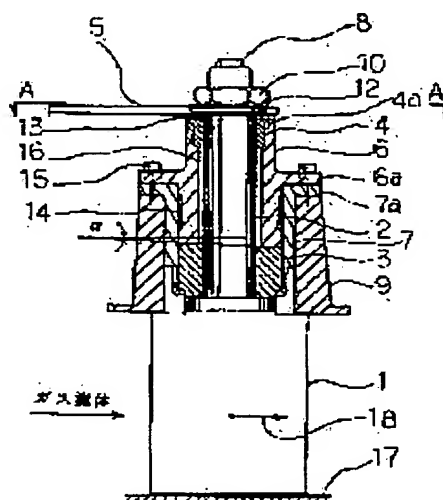
(72)Inventor : HORIUCHI MASAOKI  
YAMAGUCHI MIKIO  
TAKAHASHI KESAO

## (54) SLIDING BEARING OF VARIABLE STATOR BLADE FOR GAS TURBINE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To lock an inner bearing securely in an inner bush as well as to avoid any one-side contact by supporting a turning shaft of a variable stator blade with both inner and outer bearings, and making an outer end of the inner bearing and an inner end of the outer bearing come into contact with each other in tilting them at a required angle to a plane vertical to an axial center of the turning shaft.

**CONSTITUTION:** This sliding bearing is provided with both inner and outer bearings 3 and 4 supporting a turning shaft 2 of a variable stator blade 1, and in this constitution, the inner bearing 3 is internally fitted in an inner bush 7 and the outer bearing 4 in an outer end of an outer bush 6 respectively, thus they are supported in this way. Both these bushes 6 and 7 are locked to a casing 9 tight with a bolt 15 after a flange 6a installed so as to be projected at the center of a peripheral surface of the outer bush 6 and a flange 7a installed in an outer end of the inner bush 7 are superposed on each other. In addition, an outer end face of the inner bearing 3 and an inner end face of the outer bush 6 are made contact with each other in tilting them at an angle  $\alpha$  to a plane vertical with an axial center of the turning shaft 2, through which any drag of the inner bearing 3 due to a rotation of the turning shaft 2 is made preventable.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.04.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-312373

(43) 公開日 平成8年(1996)11月26日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 C 7/06			F 0 2 C 7/06	Z
F 0 1 D 25/16			F 0 1 D 25/16	A
F 0 2 C 9/22			F 0 2 C 9/22	A
F 1 6 C 17/04			F 1 6 C 17/04	Z

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平7-121284

(22) 出願日 平成7年(1995)5月19日

(71) 出願人 000000099

石川島播磨重工業株式会社

東京都千代田区大手町2丁目2番1号

(72) 発明者 堀内 正昭

東京都江東区豊洲三丁目1番15号 石川島

播磨重工業株式会社技術研究所内

(72) 発明者 山口 幹夫

東京都江東区豊洲三丁目1番15号 石川島

播磨重工業株式会社技術研究所内

(72) 発明者 高橋 袈裟雄

東京都江東区豊洲三丁目1番15号 石川島

播磨重工業株式会社技術研究所内

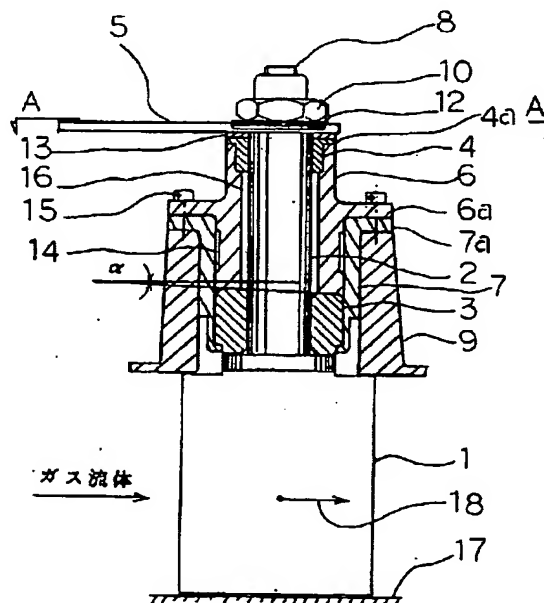
(74) 代理人 弁理士 堀田 実 (外2名)

(54) 【発明の名称】 ガスタービン用可変静翼のすべり軸受

(57) 【要約】

【目的】 可変静翼の回転軸を支持する軸受を、ケーシングなどにピンやキーを用いることなく固定して軸と共回りしないようにする。

【構成】 可変静翼の回転軸を内側軸受と外側軸受とで支持し、内側軸受の外端面と外側ブッシュの内端面は回転軸の軸心に垂直な平面に対して所要の角度で傾いて互いに当接して、軸受を内側ブッシュ内で回らないようにした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ガスタービンのタービンまたはコンプレッサの可変静翼のすべり軸受であって、可変静翼の回転軸を内側と外側で支持する内側軸受と外側軸受とを有し、内側軸受は、内端を内側ブッシュに、外端を外側ブッシュに当接させ、かつ、内側ブッシュに内嵌させて支持されており、外側軸受は、外側ブッシュの外側端部に内嵌されており、外側ブッシュと内側ブッシュは、ケーシングに固定されており、内側軸受の外端面と外側ブッシュの内端面は回転軸の軸心に垂直な平面に対して所要の角度で傾いて互いに当接していることを特徴とするガスタービン用可変静翼のすべり軸受。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ガスタービン用可変静翼のすべり軸受に係わるもので、特に、航空機、車両、船舶および発電設備などに使用するガスタービン用可変静翼のすべり軸受に関するものである。

【0002】

【従来の技術】ガスタービンは、気体を圧縮してこれを加熱し、生じた高温高压ガスをタービン中で膨張させることによって外部へ出力を取り出す気体原動機である。最近のガスタービンにおいては、高温化、高压力比化の傾向が著しい。ガスタービン用可変静翼のすべり軸受は、可変静翼を揺動可能に支持しており、タービンまたはコンプレッサのケーシングの内周面に沿って多数設けられている。

【0003】コンプレッサ用で200℃以下の温度で使用される軸受では、一般に、テフロン材が使用されている。テフロン材を使用した場合には、回り止めをする必要はない。

【0004】最近のガスタービンの高温化に伴い、例えば200℃以上のような高温になると、テフロン材は使用できず、金属やセラミックスなどを使用しなければならない。

【0005】従来のガスタービン用可変静翼のすべり軸受は、例えば図3に示すような構成からなっている。図3は従来のガスタービン用可変静翼のすべり軸受の側断面図である。

【0006】図3において、可変静翼aの回転軸bは、軸受cによつて支持され、この軸受cは、テフロン製でケーシングdに嵌合されている。可変静翼aは、回転軸bの端部にナットfにより固定されている駆動レバーeの作動によって角度を調節し、タービンまたはコンプレッサ内で動翼へ流れるガス流量および流入角度を制御している。gは駆動レバーeとケーシングdとの間に装入されたワッシャであり、hはガスタービンの回転面である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】軸受cがテフロン製で

ある場合は、図のように特に回り止めがなく、軸受cがケーシングd内で回転軸bと共回りしても特に問題はない。しかし、軸受が200℃を超える高温では、軸受cに金属やセラミックスも使用することになるが、この場合、軸受cがケーシングdとの間で回るとケーシングdの特に内側部分が異常に摩耗するおそれがあり、軸受cとケーシングdの間では回り止めが必要となる。

【0008】しかしながら、上述したガスタービン用可変静翼のすべり軸受cをケーシングd内で図示しないキーやピンなどにより回り止めをして固定した場合には、軸受cやケーシングdに応力集中が生じて割れたり、変形したりする損傷が発生するおそれがある。

【0009】また、図3の例では、回転軸bを1個の軸受cで支持しているため、軸受け隙間が大きかったり、負荷が大きい場合には回転軸bが傾斜して片当たりが生じ、その部分の面圧が高くなり、過大摩耗や摩擦トルクの増大を生じ易くなる。

【0010】本発明は、上記のような問題点を解決しようとするもので、ガスタービンの高温化に伴い、軸受に靱性の低い金属やセラミックスなどを使用しても、可変静翼の回転軸を支持する軸受をブッシュ内で回らないようにし、かつ、回転軸と軸受が片当たりしないガスタービン用可変静翼のすべり軸受を提供することを目的とするものである。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明のガスタービン用可変静翼のすべり軸受においては、ガスタービンのタービンまたはコンプレッサの可変静翼のすべり軸受であって、可変静翼の回転軸を内側と外側で支持する内側軸受と外側軸受とを有し、内側軸受は、内端を内側ブッシュに、外端を外側ブッシュに当接させ、かつ、内側ブッシュに内嵌されて支持されており、外側軸受は、外側ブッシュの外側端部に内嵌されており、外側ブッシュと内側ブッシュは、ケーシングに固定されており、内側軸受の外端面と外側ブッシュの内端面は回転軸の軸心に垂直な平面に対して所要の角度で傾いて互いに当接するようにしている。

【0012】

【作用】上述のように構成されたガスタービン用可変静翼のすべり軸受によれば、可変静翼の回転軸を内側軸受と外側軸受とで支持し、内側軸受の外端面と外側ブッシュの内端面は回転軸の軸心に垂直な平面に対して所要の角度で傾いて互いに当接しているので、軸受は内側ブッシュ内で固定され回ることがない。また、可変静翼の回転軸と軸受は片当たりすることがない。

【0013】

【実施例】以下、本発明の好ましい実施例を図面を参照して説明する。図1および図2は本発明の一実施例を示すもので、図1はガスタービン用可変静翼のすべり軸受の側断面図、図2は図1のA-A矢視図である。

【0014】図中1は回転軸2に直結したガスタービン用の可変静翼である。3は回転軸2の内側を支持する内側軸受であり、4は回転軸2の外側を支持する外側軸受である。これら内側軸受3と外側軸受4が、回転軸2を2か所で支持している。内側軸受3は、円筒状でその内端を内側ブッシュ7に、外端を外側ブッシュ6にそれぞれ当接させ、かつ、内側ブッシュに内嵌されて支持されている。

【0015】外側軸受4は、外側にフランジ4aを有した円筒状で、外側ブッシュ6の外側端部に内嵌させている。内側軸受3と外側軸受4の間の、回転軸2の外周面と外側ブッシュ6の内周面の間には間隙16を設けている。

【0016】回転軸2の先端には、図2に示すように、ねじ部8と正方形の駆動レバー嵌装部11とが設けられており、駆動レバー5は正方形の孔を有し、この駆動レバー嵌装部11に嵌装され、ナット10により固定されている。なお、この駆動レバー5に替え、例えばラックとピニオンによる駆動機構を用いてもよい。

【0017】外側ブッシュ6と内側ブッシュ7は、外側ブッシュ6の外周面中央に突起するように設けたフランジ6aと内側ブッシュ7の外側端部に設けたフランジ7aとを重ね合わせてケーシング9に固定ボルト15で固定されている。

【0018】内側軸受3の外端面と外側ブッシュ6の内端面は、回転軸2の軸心に垂直な平面に対して所要の角度 $\alpha$ で傾いており互いに当接している。

【0019】12は駆動レバー5とナット10との間に設けた舌付座金で、一側端がナット10側に、一側端が駆動レバー5側にそれぞれ折り曲げて設けられている。13は外側軸受4と駆動レバー5との間に設けたワッシャ、14は外側ブッシュ6の外周面に設けた凹状の逃がし部、16は回転軸2の外周面と外側ブッシュ6との間の間隙である。17はガスタービンの回転面であり、18はガス流体である。

【0020】次に上記実施例の作用について述べる。前記回転軸2は、内側軸受3と外側軸受4とにより支持され、駆動レバー5の作動によって回転して可変静翼1の角度を調節し、タービンまたはコンプレッサ内の動翼へ流れるガス流量と流入角度を制御する。また、可変静翼1はガス流体18により負荷を受けるが、その力は回転軸2を支持する内側軸受3と外側軸受4が受け持つ。

【0021】このように可変静翼1の回転軸2を、内側軸受3と外側軸受4とにより支持しているため、回転軸2と軸受との片当たりが少ない。

【0022】内側軸受3は、回転軸2との摩擦によって回ろうとするが、その外端面と外側ブッシュ6の内端面が回転軸2の軸心に垂直な平面に対して所要の角度 $\alpha$ で傾いて互いに当接しているため、回ることができ

ず、内側ブッシュ7内で確実に固定される。なお、外側軸受4には回り止めはないが、外側軸受4は温度が低いので回転軸2と共回りしても害を与える心配はない。

【0023】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のガスタービン用可変静翼のすべり軸受によれば、可変静翼の回転軸を内側軸受と外側軸受とで支持し、内側軸受の外端面と外側ブッシュの内端面は回転軸の軸心に垂直な平面に対して所要の角度で傾いて互いに当接しているため、内側軸受を内側ブッシュ内で確実に固定することができる。さらに、負荷が大きい場合であっても回転軸が傾斜して片当たりすることがないので、過大摩擦や摩擦トルクの増大を防止することができるなど優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示したガスタービン用可変静翼のすべり軸受の側断面図である。

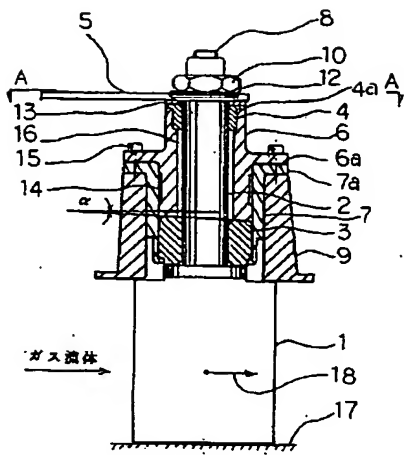
【図2】図1のA-A矢視図である。

【図3】従来のものの側断面図である。

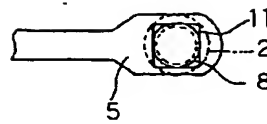
【符号の説明】

- 1 可変静翼
- 2 回転軸
- 3 内側軸受
- 4 外側軸受
- 4a 外側軸受フランジ
- 5 駆動レバー
- 6 外側ブッシュ
- 7 内側ブッシュ
- 7a 内側ブッシュのフランジ
- 8 ねじ部
- 9 ケーシング
- 10 ナット
- 11 駆動レバー嵌装部
- 12 舌付座金
- 13 ワッシャ
- 14 逃がし部
- 15 固定ボルト
- 16 フレーム
- 17 ガスタービンの回転面
- 18 ガス流体
- a 可変静翼
- b 回転軸
- c 軸受
- d ケーシング
- e 駆動レバー
- f ナット
- g ワッシャ
- h ガスタービンの回転面

【図 1】



【図 2】



【図 3】

